1898

Lane Medical Library

Beitrag zur Lehre vom Tetanus.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Medizin und Chirurgie

der

hohen medizinischen Fakultät

der

Friedrich-Alexanders-Universität zu Erlangen

vorgelegt von

Fritz Ruoff

aus Minden i/W.

ERLANGEN.

K. b. Hof- u. Univ.-Buchdruckerei von Fr. Junge (Junge & Sohn).

1898.

Meinen lieben Eltern.

Der Wundstarrkrampf, Tetanus traumaticus, ist eine Krankheit, welche. lange Zeit unbekannt in ihrer Ursache, unangreifbar in ihrem Wesen, furchtbar in ihrer Wirkung, seit den ältesten Zeiten Gegenstand hohen Interesses gewesen ist. Erst in den letzten Jahren, seitdem die Technik der mikroskopischen, wie bakteriologischen Untersuchungen eine so hohe Ausbildung erlangt hat, ist es gelungen, Klarheit über das Wesen des Tetanus zu schaffen. Vor allem sind es Ritasato und Behring, Tizzoni und Cattani, welche über von ihnen in Berlin resp. Bologna angestellte Versuche von neuem und in erhöhtem Masse die Aufmerksamkeit der medizinischen Welt auf diese so eigenartige Krankheitsform gelenkt haben. Unendlich ist natürlicherweise bei dem Interesse des Gegenstandes seine Litteratur; insbesondere aber dürfte sich wohl Rose ein Verdienst dadurch erworben haben, dass er in seinem im vorigen Jahre erschienen sehr umfangreichen Werke „der Starrkrampf beim Menschen“ nicht allein einen Überblick über die bisherige Gesamtlitteratur des Tetanus, sondern auch an der Hand zahlreicher eigener Erfahrungen und Beobachtungen uns ein klares Bild über das Wesen des Tetanus und seine Behandlung gegeben hat.

Bevor ich an die Schilderung dreier in der hiesigen chirurgischen Klinik zur Behandlung gekommenen Fälle von Tetanus traumaticus herangehe, möge es gestattet

sein, auch an dieser Stelle über die Aethiologie und Pathonogenese des Tetanus einen Überblick zu geben.

Der Tetanus war schon dem Altertum nicht unbekannt. Wir treffen daselbst bei vielen Schriftstellern Beschreibungen mit einigen richtigen Beobachtungen und richtigen Gedanken an. Im wesentlichen aber wurde doch erst seit dem Aufblühen der Chirurgie die Lehre vom Tetanus gefördert, da so das Interesse für diese in erster Linie accidentelle Wundkrankheit lebhafter angeregt wurde. Aber auch jetzt noch waren die Theorien über Natur und Wesen des Wundstarrkrampfes für die Erklärung des Tetanus bei Verletzten durchaus mangelhaft und sind gegenwärtig als aufgegeben zu betrachten. Man hielt den Tetanus für eine periphere Nervenentzündung, die von der in der Wunde liegenden Nervenenden ihren Anfang nehme und allmählich bis zu den Wurzeln des Rückenmarks fortschreite. Die Entzündungsursache suchte man in einer Quetschung oder sonstigen durch die Verletzung selbst bewirkten Läsion der Nerven, oder auch in dem Druck, den in der Wunde stecken gebliebene Fremdkörper, wie Glasscherben, Holzsplitter, Kugelstückchen etc. auf die Nerven ausübten. Für diese Auffassung führte man zwei Gründe an. Einmal das häufige Vorkommen des Tetanus bei Verletzungen besonders nervenreicher Gegenden, wie der palma manus, der planta pedis sodann die im Beginn der Krankheit in den verletzten Extremitäten oft auftretenden ziehenden Schmerzen.

Eine Änderung dieser Anschauung machte sich in den 60er Jahren bemerkbar. Man verlegte den Sitz der Krankheit in zentrale Organe, in die Medulla obl. und das Rückenmark und stellte die Vermutung auf,

dass man es beim Tetanus mit einer übertragbaren Infektionskrankheit zu thun habe. Um hierüber Gewissheit zu erlangen, war es von grösster Wichtigkeit, die Erkrankung experimentell bei Tieren zu erzeugen, Versuche, die lange Zeit erfolglos blieben, bis es im Jahre 1884 zwei italienischen Forschern, Carle und Rattone den Nachweis zu führen gelang, dass der Tetanus übertragbar sei, und zwar in der Weise, dass sie von einem Menschen mit Tetanus nach dem Tode eine Acnepustel, von welcher wahrscheinlich der Tetanus ausgegangen war, excidierten, eine Emulsion bereiteten und dieselbe auf Kaninchen verimpften, welche zum grössten Teil unter ausgesprochenen Symptomen des Wundstarrkrampfes zu Grunde gingen.

War hierdurch der Charakter des Tetanus als Infektionskrankheit festgestellt, so war naturgemäss die nächste Frage die nach dem spezifischen Krankheitsträger und die, wie der Mensch infiziert wird. Infolge vielfacher Beobachtungen, dass besonders solche Personen, die in der Erde arbeiteten, barfuss gingen, vor allem Gärtner, die mit Gartenerde direkt in Berührung kamen, Tetanus acquirierten, kam man zu der Vermutung, dass Tetanus-Gift im Boden enthalten sei. Den Nachweis hierfür brachte Nicolaier durch Versuche, welche er in seiner Inaugural-Dissertation im Jahre 1885 mitteilt[1]).

Gelegentlich einer genaueren Untersuchung über die Mikroorganismen des Erdbodens kam Nicolaier zu der überraschenden Thatsache, dass nach Impfungen mit von den verschiedensten Orten stammenden Erd-

---

1) Beiträge zur Aethiologie des Wundstarrkrampfes, von Nicolaier, Göttingen 1885. Inaugural-Dissertation.

sorten, welche bei Kaninchen, Mäusen und Meerschweinchen vorgenommen wurden, in einer sehr erheblichen Zahl der Fälle (69 mal unter 140 derartigen Infektionsversuchen) eine dem menschlichen Tetanus ähnliche Erkrankung auftrat. Nach etwa $1^1/_2$ – $2^1/_2$ Tagen (bei Mäusen), oder 4—5 Tagen (bei Kaninchen) zeigte sich zuerst der Starrkrampf an der Muskulatur in der Nähe der Impfung, dann ging derselbe auf die Muskulatur der Extremitäten, des Rückens und des Nackens über. Bei Kaninchen wurde auch die Muskulatur des Kiefers in einen tonischen Krampf versetzt. Bei letzteren trat der Tod nach $^1/_2$—2 Tagen, bei Mäusen schon 12—20 Stunden nach Beginn der sichtbaren Vergiftungserscheinungen ein. — Infolgedessen hielt es Nicolaier für wünschenswert, dass in der Folge in Fällen von Tetanus die Möglichkeit einer Wundverunreinigung durch Erde beobachtet werde. Und in der That bestätigten spätere genaue Beobachtungen die Nicolaier'sche Vermutung. — Was den neu entdeckten Bacillus betrifft — ein solcher musste ja die Ursache des Starrkrampfes sein — so fand Nicolaier in dem Eiter, der sich an der Impfstelle bildete, regelmässig neben anderen Mikroorganismen ein schlankes, mit einer endständigen, glänzenden Spore versehenes Stäbchen. —

Bald nach den Veröffentlichungen Nicolaiers gelang es Rosenbach[1]) die Nicolaier'schen Bacillen in den Gewebsteilen eines an Tetanus verstorbenen Menschen nachzuweisen. Aber auch er — wie schon Nicolaier — konnte keine Kulturen des Bacillus darstellen, doch

---

1) Rosenbach, „Zur Aethiologie des Wundstarrkrampfes beim Menschen.“ Centralblatt für Bacteriologie, Bd. I.

erhielt er durch Impfungen bei Meerschweinchen, Kaninchen und Mäusen jedesmal Tetanus mit tödtlichem Ausgang und erbrachte somit den Nachweis, dass der vom Menschen auf Tiere übertragene Tetanus in seinem Symptomenkomplex mit dem von Nicolaier durch Impfung mit Erde hervorgerufenen Tetanus genau übereinstimme.

Warfen nun auch diese Ergebnisse ein neues Licht auf das Wesen des Tetanus, so konnte dennoch auch jetzt noch nicht der Nicolaier-Rosenbach'sche Bacillus mit Sicherheit als Tetanuserreger gelten, denn noch war es keinem Forscher gelungen, den Bacillus aus den Kulturen rein und ohne Beimengung anderer Mikroorganismen darzustellen und durch unanfechtbare Versuche den Tetanus einzig und allein auf denselben zurückzuführen.

Fehlte es einerseits nicht an Bestätigungen der Angaben Rosenbach's, so zweifelten andrerseits doch wiederum Andere, wie Wiedemann und Flügge[1]), direkt an der ursächlichen Bedeutung des Bacillus, da sie im Wundeiter tetanischer Menschen und Tiere wohl zahlreiche Mikroben, niemals aber den von Nicolaier-Rosenbach angegebenen Bacillus fanden, demgemäss das Facit zogen, dass die mit Eiter, die vielleicht den Bacillus enthalten konnten, vorgenommenen erfolgreichen Impfungen durch andere in dem Impfmaterial enthaltene Bakterien oder sonstige mit übertragene Krankheitsstoffe bedingt sein. —

---

1) Widemann, Beitrag zur Aethiologie des Wundstarrkrampfes. Zeitschrift für Hygiene, Bd. V. S. 522. — Flügge, Anmerk. zu dems. Beitrag, Bd. V. S. 525.

Den unanfechtbaren Beweis geliefert zu haben, dass dennoch des von Nicolaier zuerst beschriebene Mikroorganismus des Erzeuger des Tetanus ist, ist das grosse Verdienst Kitasato's, welcher im Jahre 1889 ein Verfahren angab, wonach der von Nicolaier angegebene Bacillus mit Sicherheit isoliert und gezüchtet werden konnte, welcher gleichzeitig zeigte, dass von allen im Wundeiter gefundenen Mikroben nur der Nicolaier'sche Tetanus hervorruft, und zwar, dass ohne Mithilfe von Eiter- und Fäulniserregern Reinkulturen allein schon genügen. In einer im Jahre 1889 in der Zeitschrift für Hygiene erschienenen Abhandlung teilte Ritasato sein interessantes Verfahren der Isolierung mit. An dieser Stelle im besonderen auf dieses Verfahren einzugehen würde wohl zu weit führen und kaum in den Rahmen dieser Arbeit hineinpassen, jedenfalls handelte es sich um Kulturen von anaeroben Mikroben, welche sich als durchaus rein erwiesen und zu positivem Ergebnis zu Impfungen von Tieren benutzt wurden, Kulturen, welche auch wiederholt direkt aus dem Wundeiter oder aus in die Haut eingedrungenen Holzsplittern tetanuskranker Menschen gewonnen wurden. Vor allem war nun unwiderleglich festgestellt, dass lediglich der Nicolaier'sche Bacillus der spezifische Erreger des Tetanus sei. Indessen wurde aber auch schon die Frage aufgeworfen, auf welchem Wege die Wirkung des Bacillus zustande komme. Man kam zu der Vermutung, dass der Tetanus durch ein dem Strychnin an Wirkung ähnliches Gift, welches der in der Wunde allein sich vermehrende Bacillus absondere, hervorgerufen werde, eine Vermutung, welche durch die Versuche der letzten Zeiten vollauf bestätigt wurde, und wenn auch die Wirkung der verschiedenen neuge-

wonnenen Substanzen nicht völlig übereinstimmt, so ist doch erwiesen, dass der Tetanus durch von dem Bacillus ausgeschiedene giftige Körper bewirkt wird.

Der klinische Verlauf des Tetanus ist kurz folgender:

Etwa am dritten oder vierten Tage nach der Infektion bemerkt man bei den Patienten, dass sie den Mund nicht mehr recht öffnen können und dass sie über ziehende Schmerzen in der Kaumuskulatur — Trismus — klagen, meistens besteht gleichzeitig hohes Fieber. Infolge der krampfhaften Kontraktion der Gesichtsmuskeln hat das Gesicht einen eigentümlich starren Ausdruck. Bald darauf tritt auch in den Nackenmuskeln Starrheit auf, zu welcher sich tetanische Zuckungen von kürzerer oder minutenlanger Dauer am Rumpf und Extremitäten gesellen, welche sehr schmerzhaft sind und durch äussere Reize, durch Berührung des Patienten, sogar durch blosses Herantreten an das Krankenlager hervorgerufen werden. Manche Muskeln sind auch dauernd fest zusammengezogen, die Kranken liegen fast ganz steif und in Schweiss gebadet da. Das Bewusstsein ist stets völlig klar. Als letztes Stadium bezeichnet Rose das der Erschöpfung, das meist zum Tode führt, welcher in der Mehrzahl der Fälle durch Erstickung infolge von Respirationskrämpfen (Glottis- und Zwerchfellkrämpfe) erfolgt. Was die Schwere der einzelnen Fälle betrifft, so unterscheiden wir mit Rose am besten diejenigen Fälle, die sich in den ersten 10 Tagen einstellen, als schwere, da die Mortalität bei ihnen die grösste ist, die späteren als leichte.

Ich komme nunmehr zu meinen drei Fällen, in welchen wie gleichfalls die dem eben geschilderten

Krankheitsbild im wesentlichen gerecht werdenden Stadien unterscheiden können.

Fall I: Georg Schmidt, 7 Jahre alt, Bauernsohn. Anamnese: Patient hatte sich am 5. VI. 1895 beim Barfusslaufen ein Holzstückchen zwischen 3. u. 4. Zehe des l. Fusses eingestossen und empfand heftige Schmerzen. Seine Mutter legte zu Hause einen nassen Lappen auf die verletzte Stelle, am nächsten Tag blieb Pat. zu Haus, am übernächsten Tag wurde er wieder in die Schule geschickt. Am 7. VI. schwoll der Fuss an und war gerötet. Am 8. VI. legte sich Pat. zu Bett. Als am 9. VI. Pat. anscheinend stark fieberte, über starke Schmerzen klagte und den Mund nicht mehr ordentlich aufmachen konnte, wurde ein Arzt konsultiert, der die Überführung in die Klinik anordnete; diese wurde jedoch erst spät abends ausgeführt, trotzdem sich im Laufe des Tages noch leichte Krämpfe besonders im l. Bein eingestellt haben. Status: Kräftiger Junge. Gesichtszüge sind etwas verzerrt, Mund höchstens nur 1 cm zu öffnen, Sprechen deshalb undeutlich. Nackenmuskulatur stark gespannt, Kopf deshalb nach hinten verzogen und etwas nach rechts gedreht. Auch die Rückenmuskulatur erscheint stark gespannt, infolgedessen liegt Pat. mit hohlem Rücken im Bett. Bauchmuskulatur ziemlich prall. Auch die Muskulatur der unteren Extremitäten ist kontrahiert, der ganze Junge infolgedessen ziemlich starr. Stärkere anfallsweise auftretende Krämpfe werden nicht beobachtet. Zwischen der 3. u. 4. Zehe des stark mit Strassenschmutz und Erde bedeckten Fusses befindet sich eine kleine mit Blutkruste umränderte Wunde, in der ein etwa 2 cm langer, zündholzdicker Holzsplitter steckt. Nach entsprechender Reinigung des Patienten und der Wund-

umgebung wird der Holzsplitter entfernt, die Wunde selbst mit dem Thermocauter in grosser Ausdehnung ausgebrannt und ein aseptischer Verband darübergelegt. Ausserdem werden 10 Tropfen Opium per os und 3 gr Chloralhydrat per clysma appliziert. Im Laufe der nächsten Nacht hat sich das Krankheitsbild sehr verschlechtert. Es haben sich die tonischen Kontraktionszustände der gesamten Körpermuskulatur stark vermehrt, und es sind fast alle Minuten wiederkehrende starke klonische Streckkrämpfe aufgetreten. Pat. liegt mit nach rechts gewandtem und stark nach hinten übergebeugtem Kopfe, stärkstem Opistotonus und in grösster Streckstellung befindlichen Beinen im Bett. Trismus und Kontraktionszustände stark ausgeprägt. Plötzlich tritt unter lautem Wehklagen des Pat. ein starker klonischer Streckkrampf auf, der meist im l. Schenkel beginnt, sich aber äusserst rasch über den ganzen Körper verbreitet und derartig stark ist, dass Pat. zum Bett herausfallen würde, hielte man ihn nicht. So oft man Pat. anrührt tritt dieser Krampf mit immer zunehmender Häufigkeit und Heftigkeit auf. Subcut. Morph. Injektion v. 0,01 Opium per os, protahierte warme Bäder bleiben ohne Erfolg. Temperatur morgens 38,5, nachmittags 3 Uhr 40,2. Puls äusserst frequent, doch regelmässig. Im Urin eine Spur von Eiweistrübung. Unter allmählich zunehmen der Stärke der Krämpfe tritt plötzlich abends 5 Uhr 50 Minuten der Tod ein. —

Fall II: Konrad H., 19 Jahr, Schneider. An: Am 1. I. 1895 schoss sich Pat. eine Ladung Pulver, die mit einem Papierkeil festgestopft war, selbst in die Hand, $^1/_4$ Stunde später kam Pat. zum Bader, der die während dieser Zeit mit dem Daumen der r. Hand ver-

schlossene Wunde mit Carbolwasser ausspritzte und mit Jodoformgazetampon verschloss. Seitdem 13. I. hatte nun Pat., der sich bis dahin wohl fühlte, in kurzen Zwischenräumen zusammenziehende Schmerzen auf der Brust und im Schlund. Am 14. I. begab sich Pat. in die Klinik.

Status: 14. I.: Pat. in sitzender Stellung im Bett, Kopf nach vorn geneigt. Alle 20 30 Sek. durchzuckt ein Krampfanfall seinen Körper, das Gesicht verzieht sich zu einem schmerzlichen Ausdruck. Der Sulcus nasolabialis vertieft sich stark, vor allem geraten die Musculi sterno-cleido mast. in starke Kontraktion. Der Trismus erscheint nicht sehr stark. Die Kaumuskulatur ist zwar kontrahiert, doch nur in mässigem Grade. In der anfallsfreien Zeit können die Zahnreihen gut fingerbreit von einander entfernt, die Zunge herausgestreckt werden. Schlucken wenig behindert, doch löst der Schlingakt stets am Schlusse seines Ablaufens einen Krampfanfall aus. Muskulatur der Arme ist beim Krampfanfall nicht beteiligt, ebenso die Brustmusculatur nur in geringem Grade, dagegen wird die Bauchmuskulatur stark angespannt. Auch die Streckmuskulatur der Arme und der Unterschenkel werden in geringer Weise vom Krampf befallen und zwar von der Hüfte nach der Fussspitze abklingend. Der Krampfanfall beginnt mit einer Kontraktion der Gesichtsmuskeln und der Sterno-cleido. mast., geht dann auf Brust-, Bauch und Schenkelmuskulatur über, um mit einem leichten Opistotonus durch Kontraktion des Nacken- und Rückenmuskulatur zu schliessen. Die Anfälle dauern nur 1—2 Sekunden. Temperatur: 37,5, Puls 96. Die Reflexerregbarkeit ist erhöht, doch nicht sehr stark, denn man kann ruhig ans Bett heran-

treten, Pat. auch anfassen, ohne einen Anfall hervorzurufen. Die Finger der l. Hand stehen in starker Krallenstellung und können nicht gestreckt werden. In der Mitte der Hohlhand befindet sich eine in die Tiefe gehende Wunde von ovaler Form, die an den Rändern teilweise vernarbt erscheint, z. T. gut granuliert, z. T. mit einen schmierigen, grünlich-gelben Belag bedeckt ist. Um 12 Uhr mittags wird 1,25 Tetanusantitoxin (Tizzoni) in aqua dest. gelöst und mit der Koch'schen Spritze unter die Haut des l. Oberschenkels injiciert Nachmittags 3 Uhr wurden im Narkose die Ränder der Wunde mit dem Messer abgetragen, die Wunde selbst mit dem scharfen Löffel ausgekratzt und sorgsam desinfiziert. Im Laufe des Nachmittags wird noch 0,02 Morph. subeut. gegeben. Temperatur hatte einmal 38,1 erwiesen, fiel aber bald auf die Norm zurück. Die Anfälle wurden seltener und pausierten um 5 Uhr 3—4 Minuten, in ihrer Intensität war kein Unterschied zu bemerken. Abends um 8 Uhr erreichte die Temperatur wieder 38,1, Puls 116. Da Patient seit gestern Abend keinen Urin gelassen hatte, wurde derselbe mittelst Katheders entleert, es waren höchstens 600 cm. Es wurde nochmals 0,6 Antitoxin in den r. Oberschenkel injiciert. Vor Mitternacht nahmen jedoch die Anfälle an Häufigkeit entschieden zu, ihr Charakter veränderte sich allmählich, indem die Kontraktion der Sterno-cleido-mast nicht mehr so ausgesprochen war, während der Opistotonus überwog. Pat. klagt auch mehr über Schmerzen in der Rückenmuskulatur. Inject. von 0,01 Morph. 15. I.: Infolge der Morph. Injection etwas Ruhe. Im Lauf der Morgenstunden wiederholten sich die Anfälle häufiger und traten fast jede Minute auf. Seit heute Morgen

Schweisssekretion bedeutend zugenommen. Temperatur 12 Uhr mittags auf 38,5 gestiegen. Da die Anfälle ebenfalls wieder zunehmen, wird um 1 Uhr 0,6 des Serums injiciert, darauf hin fühlt sich Pat. entschieden wohler. Die Anfälle lassen sowohl an Intensität, wie an Häufigkeit nach, nehmen von 5 Uhr an jedoch wieder zu. Temperatur erreicht um 8 Uhr 39,5, Puls 132 Schläge. Pat. ist unruhig und verlangt noch eine Einspritzung, deshalb werden wieder 0,6 Serum injiciert und kurz darauf 0,02 Morph. subcut. gegeben. Temperatur sinkt bis 10 Uhr auf 38,0 ab, die Anfälle haben ganz bedeutend nachgelassen, sodass Pat. sogar längere Zeit Schlaf findet. Während des Schlafes sind sämtliche Muskeln mit Ausnahme der ganz wenig gespannten Rückenmuskeln vollständig schlaff.

16. I.: Nach Mitternacht hat Pat. nicht mehr viel geschlafen, doch war er verhältnismässig ruhig; die Anfälle treten nur alle 5—10 Minuten auf und sind von kürzerer Dauer. Temperatur um 3 Uhr 39,4. Die Untersuchung des Urins, den Pat. wie schon gestern spontan entleert hat, ergab eine Zunahme des Eiweissgehaltes. Die Anfälle häufen sich wieder etwas, der Typus derselben prägt sich jetzt in einem ziemlich starken Opistotonus aus. Im übrigen hat Pat. die Möglichkeit, fast sämtliche Muskeln frei zu bewegen; er kann den Kopf nach allen Seiten drehen, heben und senken, Arme und Beine heben, Füsse beugen und strecken, nur der Trismus hat etwas zugenommen, doch kann Pat. die Zahnreihen noch gut Daumen breit von einander bringen, wobei allerdings der Unterkiefer etwas nach hinten verschoben erscheint. Pat. kann ganz frei sprechen, auch die Atmung ist nicht im geringsten behindert. Durch Clysma und Ol. Ricini ist kein Stuhl

zu erzielen. Die Schweisssekretion ist bedeutend vermehrt. Um 2 Uhr wird 0,6 Antitoxin injiziert. Temperatur 39,5. Um 5 Uhr ist noch keine Einwirkung der Injektion zu sehen. Die Anfälle halten sich in mässigen Grenzen und sind nicht sehr heftig. Injekt. von 0,01 Morph. Der erste Teil der Nacht verlief, nachdem um 8 Uhr noch einmal 0,01 Morph. injiciert wurden, ziemlich ruhig. Die Anfälle sind seltener und von geringerer Intensität. Pat. schläft auch teilweise.

17. I. Nach Mitternacht ändert sich nichts in dem Zustande. Pat. schlief bis gegen 4 Uhr. Temperatur 39,0. Kurz vor 5 Uhr wurde der Arzt plötzlich gerufen, da Pat. am Sterben sei. Er fand den Pat. mit tief in die Kissen gebohrtem Kopf, gekrümmtem Nacken und Rücken, mit weit geöffneten Augen, ad maximum erweiterten, reaktionslosen Pupillen, grösster Atemnot, völlig pulslos, stark cyanotisch. Die Zahnreihen fest aufeinander gepresst, die Masseteren stark kontrahiert, und alle Augenblicke durchschütteln clonische und tonische Krämpfe der Streckmuskulatur den ganzen Körper. Die Bauchmuskeln sind bretthart gespannt, das Zwerchfell stark kontrahiert. Zunächst wurde 0,01 Morph. injiziert und dann Pat. mit Chloroform in Narkose gebracht. Der Krampf löste sich, die Atmung wurde regelmässiger und tiefer. Die Pupillen verengern sich, reagieren wieder, der Puls kehrt zurück. Pat. schlief längere Zeit, die Anfälle wurden seltener und weniger heftig, dagegen zeigte die Temperatur 40,0. Der Urin enthielt mehr Eiweis. Die Temperatur fiel später auf 39,4 ab. Die Anfälle erschienen in längeren Pausen, waren von kurzer Dauer. Pat. fühlt sich wohl. Gegen Mittag wurden die Anfälle etwas heftiger, insbesondere klagt Pat. über Schluck-

beschwerden, sodass um 12 Uhr 0,6 Antitoxin injiziert wurde. Der Nachmittag war ziemlich unruhig und zwar weniger infolge der Stärke der Anfälle, als infolge der Aufregung des Kranken, dass er nicht ordentlich schlucken konnte. Die Temperatur stieg von Stunde zu Stunde an, abends gegen 6 Uhr auf 40,5. Um $^1/_4$ 8 Uhr wurde nochmals 0,6 Antitoxin injiziert, die Schluckbeschwerden dauern indessen noch weiter fort. Pat. bringt die Zahnreihen soweit auseinander, dass man den kleinen Finger hineinstecken kann. Beim Versuch, ein Eisstücken einzuführen, wird ein äusserst heftiger Kramf ausgelöst. Pat. liegt ganz nach hinten gekrümmt da. Die Atmung ist fast ganz aufgehoben, nur hie und da ein krampfhafter Atemzug. Die Lippen sind fest aufeinander gepresst und cyantisch. Die Pupillen erweitern sich, der Puls ist nicht mehr zu fühlen, der Herzschlag durch Auskultation noch nachweisbar. Es wird versucht, die Chloroformnarkose einzuleiten, doch beim ersten Atemzug sinkt Pat. schlaff zur Seite, und trotz lange Zeit fortgesetzter künstlicher Atemzug und Faradisation tritt exitus letalis ein.

Fall III: Anton H., 32 Jahr, Schreiner. An.: Pat. wurde am 26. VI. 1896 bei einem Überfall mit einem harten Gegenstand geschlagen. Die entstandene Blutung wusch sich Pat. mit einem nassen Schwamm aus. Besondere Schmerzen nicht vorhanden. Am 3. VI. bekam Pat. in der Kaumuskulatur ein eigentümlich spannendes Gefühl, konnte den Mund nicht mehr so weit öffnen, um feste Speisen kauen zu können; trotzdem arbeitete er noch am folgenden Tage weiter, mittags jedoch musste er, da er dasselbe Gefühl im Nacken bekam, die Arbeit einstellen. Nachmittags verbreitete sich dasselbe Gefühl auch auf die oberen und unteren

Extremitäten, sodass er abends die Arme nicht mehr heben konnte und auch am Gehen vollständig behindert war. Nachts fortwährend Schweiss, morgens, da keine Besserung eintrat, erfolgte die Aufnahme des Pat. in die Klinik.

Stat. Kleiner schwächlicher Mann, blass, nur auf den Wangen leichte Röte. Gesicht etwas verzogen, mit Schweiss bedeckt, der Mund fest geschlossen, die Masseteren gespannt, die Zahnreihen kaum $^1/_2$ cm auseinanderzubringen.

Auf der r. Kopfseite, an der vorderen Hälfte des behaarten Teils, eine etwa 5 cm lange Wunde, leicht klaffend, die Ränder ziemlich blass, ebenso wie der Grund mit Blut bedeckt. Der ganze Nacken u. Rücken sind vollkommen steif, die Muskulatur auf der Brust und dem Abdomen stark gespannt, ebenso an den Oberschenkeln, sodass Pat. sich wie ein Brett aufheben lässt. Verhältnismässig frei von dieser Starre sind Vorderarm, Unterschenkel und Füsse. Dieser Krampfzustand ist ständig, Zuckungen und plötzliche Steigerung des Krampfes werden nicht beobachtet, nur zuweilen tritt ein brennender Schmerz an den Schultern und der Brust auf. Schlucken ist ziemlich erschwert. Temperatur wenig gesteigert, Puls 112, Urin frei von Eiweiss. Nach einer Morph. Injektion tritt eine Erleichterung des Zustandes ein; im Laufe des Tages aber schreitet die Starrheit fort auf die Unterschenkel und Füsse, in letzteren namentlich tritt ein häufiger krampfartiger Schmerz auf. Der erste Teil der Nacht ist unter Morphium Wirkung leidlich ruhig, dann beginnen häufigere tonische Krampfzustände, das Schlucken ist immer mehr erschwert. Morgens Temperatur 39,3. Es zeigt sich deutliche Parese i. r. Facialisgebietes,

der Lidschluss rechts nicht vollkommen, die Nasolabialfalten verstrichen, beim Bewegen der Lippen deutliches Verziehen nach links. 6. VI.: Auch jetzt noch häufige Anfälle, hauptsächlich Streckkrämpfe; der Rücken dabei stark ausgehöhlt, schmerzhafte Spannung im Nacken und namentlich über der Brust; Lippen cyanotisch, Puls 148, Urin dunkelbraun enthält Eiweiss. Um 11 Uhr wird Tetanus-Antitoxin subcutan injiziert. Mittags Temperatur 39,4, mehrere heftige Anfälle, darauf noch Morph. Injektion einige Zeit Ruhe. Um 3 Uhr eine erneute Injektion von Antitoxin, doch wurden die Anfälle immer schwerer, überaus langdauernd. Pat. oft sehr blass, die Lippen dunkelblau, der ganze Körper in Schweiss gebadet, Puls kaum fühlbar; abends gegen 6 Uhr noch einmal sehr heftiger und langer Starrkrampf, Pat. ist während desselben bewusstlos. Augen weit offen, Pupillen weit und reaktionslos, Hände krampfhaft ineinander gefügt, Puls fehlt ganz, zum Schluss nur noch einige klonische Zuckungen, darauf vollkommene Ruhe, exitus letalis.

Bieten nun auch diese drei Fälle nichts besonders Interessantes insofern, als die Wirkung der verschiedenen angewandten Mittel im wesentlichen ohne Erfolg geblieben sind, so habe ich dieselben doch angeführt, einerseits, um ihnen das Bild des Krankheitsverlaufes erkennen zu lassen, andrerseits, um an der Hand der drei Fälle auf die bei denselben angewandte Therapie im allgemeinen die Aufmerksamkeit zu lenken.

Das Erste, was wir bei allen Fällen einer auf traumatischem Wege erfolgten Tetanus-Infektion zu thun haben, ist jedenfalls das, die Tetanusbacillen an Ort und Stelle zu zerstören, denn, wie ich schon erwähnt habe, gehen in der Wunde vom Bacillus aus

Toxine in den Körper, während der Bacillus selbst höchst selten imstande ist, von seinem Anfangssitz in den Körper verschleppt zu werden. Eine gründliche Desinfektion ist daher vor allem am Platze und wohl schon deshalb von grösster Bedeutung, als für das Gedeihen des Tetanusbacillus nichts förderlicher ist, als die Symbiose mit anderen Mikroorganismen. Am meisten unter den desinfizierenden Mitteln wird wohl Sublimat und Carbolsäure angewandt. Eine kräftigere Wirkung wird man aber wohl durch Herausschneiden der Wunde erzielen. Weitere Methoden sind die auch in unseren Fällen angewandten Zerstörungen der ganzen Wunde durch Kanterisation oder Ätzungen. Als mächtigstes Mittel gegen den Starrkrampf hat man vielfach die Amputation vorgeschlagen, vor allem ist es wiederum Rose, welcher sehr für dieselbe eintritt, indem er sagt, dass „unter allen Heilmethoden des Starrkrampfes die Amputation zwar die verstümmelndste, aber auch die bewährteste ist und in geeigneten Fällen keine so radikal die Hauptaufgabe bei der Behandlung löst, nämlich den Bacillenherd ganz und gar auszurotten.“ Thatsächliche Erfolge nach einer Amputation sind im ganzen nur 42 in der Litteratur bekannt, Rose selbst hat nur 2 Heilungen erzielt, jedenfalls beschränkt sich nach meiner Meinung die Indikation zur Amputation auf diejenigen Fälle, bei denen so komplizierte Wundverhältnisse vorliegen, welche eine gründliche Desinfektion erschweren oder unmöglich machen, eine Indikation, die bei den in unseren Fällen vorliegenden Verhältnissen durchaus nicht gegeben war. — Nach dieser Besprechung der Lokaltherapie komme ich zu der Frage der Allgemeinbehandlung der Tetanuserscheinungen, und zwar sind es hier die Narcotica, deren Aufgabe es ist, durch ihre

beruhigende und erschlaffende Wirkung die Hauptsymptome des Tetanus, die tonischen Krampfzustände mit ihren Komplikationen zu bekämpfen. Allen Mitteln voran steht wohl das Opium , meistens in Gestalt des Morphium hydrochloricum angewandt. Vielfach in seiner Wirkung bestritten, halte ich dennnoch seine Anwendung für durchaus indiziert, liegt doch die Hauptwirkung des Opium darin, dass es Schlaf macht, und dadurch eine Herabsetzung der Empfindlichkeit und eine Abspannung der Muskulatur bewirkt wird. Die Schlaflosigkeit ist als ein wesentlicher Faktor beim Starrkrampf zu bezeichnen, und welche Erleichterung schafft man dem Patienten, wenn man ihn durch Anwendung von Opiaten endlich einmal zum Schlafen bringen kann. War im Fall I eine Wirkung des Opiums nicht zu verspüren, so lag das wohl in der ausserordentlichen Schwere und in dem rapiden Verlauf des Falles, in Fall II und III hingegen trat fast jedesmal nach Anwendung von Morphium eine wesentliche Erleichterung, stellenweise ruhiger Schlaf ein. Rose berichtet von 8 Fällen, in denen nach Anwendung von sehr grossen Dosen Opiums Heilung eintrat; da in diesen Fällen jedoch gleichzeitig auch andere Mittel angewandt worden sind, so ist es nicht als unbedingt beweisend anzusehn, dass gerade das Opium allein die Heilung bewirkt hat. Eine absolute Heilung des Starrkrampfes mit ausschliesslicher Morph. Behandlung erzielte Rose in vier äusserst schweren Fällen.

Ein weiteres vielfach angewandtes Mittel ist das Chloralhydrat, welches, wie auch im Fall I per klysma gegeben wird, aber auch hier kann man von einer spezifischen Wirkung wohl kaum sprechen, jedenfalls sind nur wenige Fälle bekannt, die bei dem Mangel jeder

anderen und örtlichen Behandlung beweiskräftig für die Wirkung des Chloralhydrats wären. Von weiteren Mitteln will ich noch kurz das Paraldehyd und Bromkali, das Nikotin, den indischen Hanf und das Curare — letzteres erschien in seiner lähmenden Wirkung auf die motorischen Nervenendigungen geeignet — erwähnen, welche in der Behandlung des Tetanus, aber auch mit unsicherer Wirkung, in Anwendung gekommen sind. Von entschieden grösserer Bedeutung als di letztgenannten Mitteln erscheint mir die Anwendung der Narkose, zwar nicht als Heil- sondern vielmehr als Hülfsmittel, wie es auch im Fall II mit Erfolg angewandt wurde. Die Muskel- vor allem die Kieferstarre wird gelöst, der Kranke atmet ruhig und ausgiebiger und verfällt in den so wohlthuenden Schlaf. Eine direkte Einwirkung auf den Starrkrampf als solchen hat wie gesagt die Narkose nicht, denn sofort nach dem Aufhören ihrer Wirkung treten die alten Erscheinungen, wenn nicht in noch erhöhtem Masse wieder auf. Am Schluss der Besprechung symptomatischer Mittel sei noch erwähnt, dass warme oder auch kalte Bäder unzweifelhaft imstande sind, eine günstige Wirkung auf die Erkrankung auszuüben, endlich ist in allen Fällen auf die meist unendlich erschwerte Ernährung per os zu achten, denn die Erhaltung der Körperkräfte durch ausgiebige Nahrung ist von grösster Wichtigkeit.

Somit komme ich denn zu der wichtigen Frage der Heilserumtherapie.

Einer der ersten, welche versuchten, Tiere durch allmähliche Gewöhnung an das Filtrat von Tetanusreinkulturen gegen Tetanus immun zu machen, war

Kitasato[1]). Durch Versuche an 30 Mäusen kam er zu dem Resultat, dass sich wohl innerhalb geringer Grenzen eine Gewöhnung an das Tetanus-Gift geltend mache, hingegen durch dieses Verfahren kein Tier immunisiert werde. So misslang also der Versuch. Glücklicher waren Tizzoni und Cattani[2]) indem es ihnen gelang, die Tetanusimmunitätsfrage zu lösen und hierdurch der Serumtherapie neue Wege zu bahnen. Es glückte ihnen, durch allmählich immer stärker werdende subcutane Injektionen des Filtrates von Tetanus-Reinkulturen Tiere zu immunisieren. Das Blut dieser Tiere hatte dabei in hohem Maasse die Fähigkeit erlangt, die toxischen Substanzen, welche die Tetanusbacillen produzieren, unschädlich zu machen und zwar ergab sich, dass diese giftzerstörende Fähigkeit speziell dem Blutserum zukam. Aus Hunde- und Kaninchenserum stellte dann Tizzoni in einer Substanz dar, welche stark antitoxische Wirkung zeigte, das Antitoxin.

In Deutschland war es hauptsächlich Behring[3]), welchem es auf ähnliche Weise nicht allein gelang, durch Übertragung des Serums künstlich immunisierter Tiere auf andere Tiere, auch diesen sicheren Schutz gegen eine Intoxikation mit Tetanusgift zu verleihen, sondern er verhütete auch bei Tieren nach voraus-

1) Experimentelle Untersuchungen über das Tetanus Gift. Zeitschrift für Hygiene 1891, Bd. X.

2) Ueber die Art, einem Tiere die Immunität gegen Tetanus zu übertragen. Zentralblatt für Bakteriologie, Bd. IX. 91. Ueber die experimentelle Immunität gegen Tetanus. Bologna 91. Berlin bei Hirschwald 91.

3) Zeitschrift f. Hygiene, Bd. X. 91. Experimentelle Untersuchungen über das Tetanusgift ebendaselbst.

gegangener Intoxikation mit einer sicher tödtlichen Dosis, durch nachfolgende Injektion des Serums, den letalen Ausgang. Behring stellte sich nun die Aufgabe, einen möglichst hohen Grad von Immunität zu erzeugen und so ein heilendes Blutserum in solcher Wirksamkeit und Menge zu gewinnen, dass es für die leidende Menschheit Anwendung finde. Es würde uns zu weit führen, auf die genaueren experimentellen Ausführungen einzugehen, desshalb schliesse ich hier mit der Betrachtung der uns hauptsächlich interessierenden beiden Antitoxine und wende mich zu der Anwendung, welche dieselben am Menschen gefunden haben. Die ersten diesbezüglichen Versuche wurden mit dem Antitoxin von Tizzoni gemacht und zwar mit den glänzendsten Erfolgen. Es sei mir gestattet, an dieser Stelle einige der Fälle einzuflechten:

Einen Fall veröffentlicht Taruffi[1]). Es handelte sich um einen 74jährigen Bauern, welcher sich beim Holzaufladen eine Quetschwunde am kleinen Finger der r. Hand zuzog, dies geschah am 15. März. Am 25ten zeigten sich die ersten Symptome des Tetanus, welcher am 27. bereits stark ausgeprägt ist. Es wurden nun innerhalb der nächsten drei Tage sechs Injektionen von Antitoxin gemacht. Gleich nach der ersten Injektion fühlt sich Pat. viel besser, der Trismus hat abgenommen, nach der zweiten Injektion entnommenes Blut ist für Versuchstiere nicht virulent, nach den weiteren Injektionen gehen alle tetanischen Erscheinungen langsam zurück; am 4. April kaut Pat. feste Speisen, am 7. April, 11 Tage nach Beginn der Behandlung ist Pat. vollständig geheilt.

---

1) Zentralblatt für Bakteriologie. 92. XI.

Ueber einen weiteren Fall berichtet Finotti[1]). Einem 11jährigen Knaben war wegen einer Maschinenverletzung die r. Hand amputiert worden. Acht Tage darauf wurde auch, da Tetanuserscheinungen auftraten, der Oberarm amputiert, daraufhin mit Antitoxininjektionen begonnen und zwar geschah dieses innerhalb 14 Tagen 28mal. Anfangs waren die Krämpfe unverändert, erst 12 Tage nach der ersten Injektion verschwindet der Opistotonus und auch der Trismus, sodass Pat. wieder kauen kann. Am 25. Tage nach dem ersten Auftreten der Symptome wird Pat. geheilt entlassen.

Als 3. Fall will ich noch denjenigen erwähnen, welchen Casali im Zentralblatt für Bakteriologie 92/93. II. mitteilt. Es handelte sich um eine 22jährige Frau, welcher ein Weinbergpfahl auf den Fuss gefallen war, welche aber trotz der entstandenen Wunde bis abends im schlammigen Boden weiterarbeitete. 9. IV. Bald stellten sich heftige Schmerzen ein. Unter antiseptischer Behandlung von seitens eines Arztes liessen die Beschwerden nach. Am 17. IV. stellten sich plötzlich starke Schmerzen beim Kauen und Sprechen ein, zu welchen am 28. IV. noch Steifheit des verwundeten Beines und Atembeschwerden sich gesellten. Schon am 24. wurde von Tizzoni die erste Injektion von Antitoxin gemacht. Starke Transpiration, geringe Temperaturerhöhung, leichtere Beweglichkeit der Zunge. Am Abend desselben Tages und am Morgen des nächsten Tages zweite und dritte Injektion, worauf bedeutende Besserung der Starre des Gesichtes und r. Beines. Es erfolgen noch 4 Injektionen, die letzte

1) Wiener klin. Wochenschrift I. 1892.

am 27. IV. die tetanischen Erscheinungen so gut wie gehoben. Am 8. V. vollständige Wiederherstellung. In den Ausflüssen der Fusswunde wurde der Tetanusbacillus und der Streptococcus septicus nachgewiesen, die Heilung konnte also in diesem Falle auch erfolgen, trotzdem hier noch andere septische Prozesse mitspielten.

So glänzende Erfolge nun auch anscheinend diese und noch mehrere mit Antitoxin behandelte und veröffentlichte Fälle aufzuweisen haben, so sind die Resultate doch immer noch nicht als absolut positive aufzufassen. So sagt z. B. Rotter über einen von ihm selbst beobachteten Fall, dass er für die Wirkung der Blutserumtherapie nicht direkt beweisend sei, weil auch ohne Anwendung derselben die Genesung nicht ausgeschlossen sei. Und wenn wir auf die eben erwähnten Fälle zurückblicken, war es nicht denkbar, wenn auch unwahrscheinlich, dass z. B. bei dem zweiten Fall bei dem die Amputation der Antitoxinbehandlung vorausgegangen war, durch erstere schon eine Heilung angebahnt war? Vor allem steht auch Behring[1]) diesen Heilerfolgen ziemlich sceptisch gegenüber, indem er das Antitoxin für nicht genügend stark hält, vielmehr ihm nicht im entferntesten den Heilwert zuschreibt, wie er ihn nach den veröffentlichten Fällen haben müsste. Ebenso ist auch die Beurteilung des Tizzoni'schen Antitoxins von seiten Rose's keine günstige, er sagt, die Fälle seien so leicht gewesen, dass sie auch von selbst geheilt wären. Auch Rotter schreibt die Erfolge zumeist der milden Form zu,

1) Das Tetanusheilserum und seine Anwendung auf tetanuskranke Menschen. Leipzig 92 bei Thieme.

in welcher die Fälle auftraten und bemerkt dazu, dass ja auch sehr viel Todesfälle trotz der Antitoxinbehandlung vorgekommen seien.

An dieser Stelle dürfte es wohl angebracht sein, einen Rückblick auf unsre beiden mit Tizzoni's Antitoxin behandelten Fälle zu werfen und zu prüfen, in wiefern und ob überhaupt hier eine Einwirkung des Serums stattgefunden hat. Wir sehen zunächst bei Fall II. (Konrad H.), dass am 12. Tage nach der Verletzung, die nach ihrer Art eine zum Tetanus wohl disponierende war, die ersten Krampferscheinungen auftraten, und zwar trat hier nicht erst, wie bei den meisten Fällen Trismus auf, sondern das Krankheitsbild äusserte sich gleich in den häufigsten klonischen und tonischen Zuckungen am ganzen Körper. Durch diese rasche Entwicklung der tetanischen Symptome vom Auftreten der ersten Spuren an, durften wir diesen Fall wohl zu den schwereren rechnen und konnten von vornherein die Prognose nicht als eine günstige bezeichnen. Dass im vorliegenden Fall die erste Injektion von Antitoxin zweifellos günstig auf den Krankheitsprozess gewirkt hat, ist sicher, denn bald nach der Injektion fiel die vorher erhöhte Temperatur auf die Norm zurück, die Anfälle wurden seltener, auch war die Kontraktion der Mm. sterno-cleido-mast. nicht mehr so stark ausgesprochen. Auch nach der zweiten Injektion war eine entschiedene Besserung eingetreten, Pat. fühlte sich entschieden wohler, die Anfälle liessen sowohl an Häufigkeit wie an Intensität nach, um aber doch bald wieder zuzunehmen. Nach der dritten Injektion wiederum Herabsetzung der Temperatur, Anfälle lassen bedeutend nach, längere Zeit Schlaf, während desselben fast sämtliche Muskeln vollständig

schlaff. War schon nach den beiden vorangegangenen Injektionen eine Besserung eingetreten, so war es jetzt in ganz bedeutendem Masse der Fall, und man schien wohl berechtigt, eine Heilung nach so günstigem bisherigem Resultat als möglich hinzustellen. Auffallenderweise trat nun doch immer wieder und meistens gegen Abend eine Verschlimmerung ein. So auch jetzt Erhöhung der Temperatur. Eiweissgehalt im Urin, entschiedenes Fortschreiten des tetanischen Prozesses trotz erneuter Injektion. Um diese zu bekämpfen, mussten Narcotica hilfreich eingreifen, was auch geschah, da Pat. etwas ruhiger wurde. Dann aber trat plötzlich, als ob mit einem Mal ein Vergiftungsnachschub erfolgt wäre, eine sehr erhebliche Verschlimmerung ein. Der ganze Körper bretthart, erweiterte, reaktionslose Pupillen, Cyanose, Zahnreihen fest aufeinander gepresst. Der Krampf wird unter Anwendung von Chloroformnarkose gelöst. Darauf eine längere Pause mit verhältnismässiger Ruhe. Erneute Injektion wiederum von einigem Erfolg, gegen Abend aber Verschlimmerung, Erhöhung der Temperatur auf 40,5.

Sehr starke Schluckbeschwerden, nochmalige Injektion ohne Erfolg. Beim Versuch ein Eisstückchen in den Mund einzuführen, äusserst heftiger Krampf und exitus letalis.

Derartige Fälle sind vielfach beobachtet worden, in denen zunächst eine sehr günstige Wendung zum Bessern eingetreten, bis auf einmal ganz unvermutet das Gegenteil eintrat. Mag im vorliegenden Fall die Einführung des Eisstückchens und der infolgedessen ausgelöste heftige Krampf direkte Veranlassung zum Tode gewesen sein, so ist es andrerseits doch wohl sicher anzunehmen, dass der Krankheitsprozess so weit vor-

geschritten war, dass eine Heilung nicht mehr möglich war. Im grossen Ganzen kann man als Gründe zum Tode wohl die anführen, dass die Wunde zu spät in chirurgische Behandlung kommt und jedenfalls schon eine grosse Menge von Toxinen in den Körper eingedrungen sind, sodass diese Fälle von vornherein als prognostisch ungünstige aufzufassen sind.

Im Fall III. (Anton H.), war ganz im Gegenteil zu dem vorangegangenen Fall absolut keie Einwirkung des Antitoxins zu verspüren, die Symptome entwickelten sich mit einer solchen Schnelligkeit, dass an eine Heilung wohl kaum zu denken war.

Was das Behring'sche Heilserum anbetrifft, so ist in dessen Wirkung gegenüber dem Tizzoni'schen ein Unterschied nicht festzustellen, auf seine Zusammensetzung, Gewinnung etc. des Näheren einzugehen, mag mir daher erspart bleiben. In bezug auf die Heilerfolge, die mit diesem Antitoxin bisher erzielt worden sind, sind gerade in letzter Zeit zahlreiche Veröffentlichungen von Fällen gemacht worden, die einen durchaus günstigen Einfluss des Serums auf den Tetanns erkennen lassen, doch liegt es nicht in meinem Vermögen, eine Kritik über die Heilwirkung des Serums zu üben, einen Vergleich in der Wirkung des Behring'schen Antitoxins demjenigen Tizzoni's gegenüber anzustellen, denn, wie schon gesagt, ist bis jetzt noch nicht zur Evidenz nachgewiesen, ob die Anwendung eines der Antitoxine thatsächlich einzig die Erfolge hervorgerufen hat. An dieser Stelle füge ich eine kurze Tabelle über die in Jahren 1891—93 mit Antitoxin zur Behandlung gekommenen Fälle, bei denen die Heilung nicht eintrat ein, wie sie uns Rose gegeben hat.

Es starben in den Jahren:

1891	von	5	Kranken	1 = 20 %
1892	„	18	„	8 = 44 %
1893	„	18	„	10 = 55,6 %
Summa:	„	41	„	19 = 46,3 %

Mag sich in den letzten Jahren — und das steht sicher fest — der Prozentsatz der Sterblichkeit bedeutend verringert haben, so ist dies ein erfreulicher Beweis, dass wir es doch unter den Antitoxinen mit Mitteln zu thun haben, welche segensreicher Natur sind, immerhin aber bin ich doch der Meinung, dass wir uns nicht allein auf die Serumtherapie beschränken dürfen, sondern dass wir nur in der kombinierten Behandlung, in der Vereinigung alter und neuer Behandlungsweisen wirkliche und grosse Erfolge erzielen werden. Hoffen wir aber auch, dass es den rastlosen Eifer der Forscher gelingen möge, uns mit der Zeit wie für so manche andere Krankheit, so auch für den Tetanus ein spezifisches Heilmittel an die Hand geben werden.

Herrn Prof. Dr. von Heineke spreche ich für die gütige Überlassung des Themas meinen gehorsamsten Dank aus.